

Handverletzungen am Arbeitsplatz

Statistisch-anamnestische Untersuchungen und klinische Befunde
der DA-Fälle der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen-Nürnberg 1978 - 1979

von
Rudolf Pleier
aus
Etzenricht

Aus der Chirurgischen Klinik und Poliklinik
der Universität Erlangen-Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. med. F. P. Gall

Handverletzungen am Arbeitsplatz

Statistisch-anamnestische Untersuchungen und klinische Befunde
der DA-Fälle der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen-Nürnberg 1978 - 1979

INAUGURAL – DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Friedrich - Alexander - Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt
von
Rudolf Pleier
aus
Etzenricht

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg

Dekan: Prof. Dr. V. Becker.

Referent: Prof. Dr. J. Geldmacher

Korreferent: Prof. Dr. F.P. Gall

Tag der mündlichen Prüfung: 17.01.1983



Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. Überblick über das Unfallgeschehen in der Bundesrepublik	3
II. Arbeitsunfall und Handverletzung	5
1. Anteil der Handverletzungen an Arbeitsunfällen	5
2. Die primär an der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik der Universität Erlangen-Nürnberg versorgten Arbeitsverletzungen der Hand im Zeitraum 1978 - 1979	7
III. Anamnestische Erfassung der Handverletzungen	10
1. Der Einzugsbereich der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen	10
2. Zugehörigkeit der Verunfallten zu den einzelnen Versicherungsträgern	12
3. Verteilung der Verunfallten auf die verschiedenen Altersgruppen	13
4. Verteilung der Unfälle auf die Monate	15
5. Verteilung der Unfälle auf die Wochentage	16
6. Aufteilung der Unfälle nach der Uhrzeit	17
IV. Klinische Befunde der Handverletzungen	18
1. Schweregrad der Handverletzungen	18
2. Lokalisation der Handverletzungen	19
3. Häufigkeit und Lokalisation der primären Amputationen	20
4. Häufigkeit und Lokalisation der Frakturen	20
5. Häufigkeit und Lokalisation der Nervenverletzungen	22
6. Häufigkeit und Lokalisation der Strecksehnenverletzungen	22
7. Häufigkeit und Lokalisation der Beugesehnenverletzungen	23
8. Häufigkeit, Lokalisation, Ursache und Grad der Hautschädigungen durch Verbrennungen und Verätzungen	24
9. Häufigkeit und Lokalisation der Infektionen	26
V. Zusammenfassung	27
VI. Literaturverzeichnis	30



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546218_0031

I. Überblick über das Unfallgeschehen in der Bundesrepublik

Die Unfallverhütungsberichte [1] der Bundesregierung unterrichten über das Unfallgeschehen und die Unfallverhütung im Arbeitsleben und in den Schulen, Universitäten und Kindergärten. Als Erfolg aller am Arbeitsschutz Beteiligten ist die Zahl der angezeigten Unfälle (Arbeitsunfälle und Wegeunfälle) und Berufskrankheiten gegenüber 1970 um 18,4 % auf 2,18 Millionen ¹⁾ im Jahre 1979 zurückgegangen.

Diese Zahl ist von 1977 auf 1978 um 0,6 % und von 1978 auf 1979 um 6 % absolut wieder leicht angestiegen. Bezieht man sie auf die Zahl der Vollarbeiter, so ist von 1970 bis 1978 ein monotoner Rückgang um insgesamt 21,7 % auf 83,4 angezeigte Unfälle und Berufskrankheiten je 1000 Vollarbeiter zu verzeichnen und von 1978 auf 1979 nur ein geringer Anstieg dieses Wertes für die Unfallhäufigkeit um +3,6 % auf 86,4 ([1], 1979, S.6, 88).

Die Zahl der darin enthaltenen tödlichen Unfälle und Berufskrankheiten mit tödlichem Ausgang nimmt von 1971 bis 1979 sowohl absolut als auch bezogen auf die Zahl der Vollarbeiter monoton ab ([1], 1979, S.5, 89).

Im Jahre 1979 beträgt die Anzahl der angezeigten Berufskrankheiten 45471 und macht an der Gesamtheit der angezeigten Unfälle und Berufskrankheiten einen Anteil von nur 2,1 % aus. Nachdem sie von 1970 bis 1977 absolut und relativ monoton auf 48189 (2,4 %) anstieg, ging sie erstmals 1978 wieder zurück auf 45484 (2,2 %). Dieses Verhalten zeigt sich auch, wenn man sie auf die Zahl der Vollarbeiter bezieht ([1], 1979, S.90). Der Rückgang in den letzten beiden Jahren ist im wesentlichen durch die Abnahme der angezeigten Lärmschwerhörigkeit verursacht. Diese ist mit 38,8 % aller Fälle (im Jahre 1979) die am meisten angezeigte Berufskrankheit. Mit größerem Abstand folgen die Hauterkrankungen mit 24,5 %, die Silikose mit 8,2 % und die Infektionskrankheiten mit 7 %. Die Reihenfolge dieser vier Berufskrankheiten hat sich in den letzten Jahren nicht geändert ([1], 1979, S.94).

Die Aufwendungen der Träger der gesetzlichen Unfallversicherung nahmen weiter zu und zwar von 1977 auf 1978 um 5,9 % und von 1978 auf 1979 um 7,3 % auf 10,5 Milliarden DM. Der Anteil der darin enthaltenen Aufwendungen für Unfallverhütung und Erste Hilfe beträgt 3 % ([1], 1979, S.9, 58, 59).

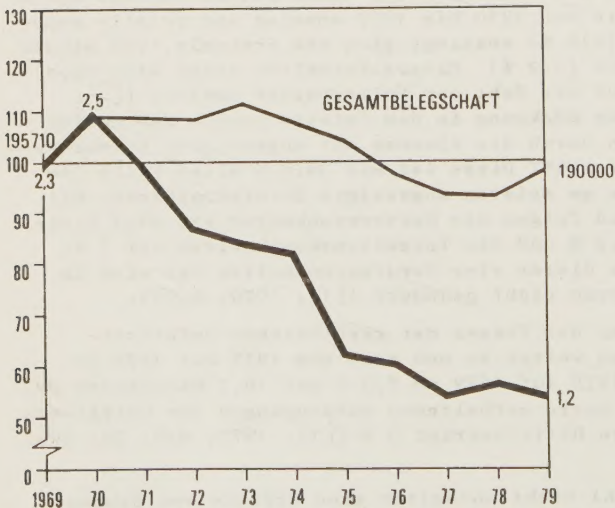
¹⁾ In dieser Zahl nicht enthalten sind Unfälle von Studenten, Schülern und Vorschulkindern und Unfälle im häuslichen Bereich.

Jährlich fallen durch Berufsunfälle 160 Millionen Arbeitsstunden aus, was bedeutet, daß täglich 100 000 Arbeitnehmer aus dem Arbeitsprozeß ausgeschaltet sind. Die gesamten volkswirtschaftlichen Kosten betragen im Jahr 30 Milliarden DM ([1], 1978, S.8).

Der Arbeitsschutzbericht 1979 der Firma Siemens teilt mit, daß für deren Betriebe die Zahl der Betriebsunfälle, Berufskrankheiten und Wegeunfälle seit 1970 bis 1977 monoton abnimmt, von 1977 auf 1978 um 4,3 % und von 1978 auf 1979 um 3,8 % wieder leicht ansteigt. In den letzten beiden Jahren hat dabei die Zahl der Wegeunfälle witterungsbedingt deutlich zugenommen und die Zahl der Berufskrankheiten relativ stark. Bezieht man die Betriebsunfälle auf die Zahl der Mitarbeiter, so ergibt sich nach dem leichten Anstieg im Jahre 1978 auf 1,29 Unfälle pro 100 Mitarbeiter im Jahre 1979 mit 1,25 wieder der bisher günstigste Stand von 1977. In der folgenden Abbildung aus [2], S.2, ist dies dargestellt.

Abb.1.

UNFALLHÄUFIGKEIT
Betriebsunfälle je 100 Mitarbeiter



Index 1969 = 100

Die Verteilung der Betriebsunfälle auf die einzelnen Unfallgruppen für das Jahr 1979 und in Klammern für 1978 zeigt die folgende Tabelle aus [2], S.7.

Tabelle 1.

Unfallgruppen	Frauen			Männer			Ausfall- tage je Unfall
	absolut	in %	Ausfall- tage je Unfall	absolut	in %	Ausfall- tage je Unfall	
Maschinen	87	16,6 (16,5)	23,1	203	10,9 (12,6)	21,8	
Transport	43	8,3 (3,9)	18,2	318	17,1 (15,7)	22,2	
Fall von Personen	174	33,4 (35,6)	21,0	434	23,3 (23,4)	25,7	
Fall von Gegenständen	152	29,2 (28,6)	12,5	551	29,6 (29,5)	15,9	
Handwerkzeug	37	7,1 (6,1)	10,2	152	8,2 (6,9)	14,5	
Verätz., Verbr., Sonst.	19	3,7 (8,9)	18,9	75	4,0 (5,7)	20,3	
Elektr. Strom	0	0 (0)	0	29	1,6 (1,9)	30,8	
Berufskrankheiten	9	1,7 (0,4)	11,9	98	5,3 (4,3)	13,8	
Zusammen	521	100,0 (100,0)	17,6	1.860	100,0 (100,0)	20,1	

Mit dem Anstieg der Arbeitsunfälle nimmt auch die Zahl der Ausfallstunden ([2], S.19) vom absolut tiefsten Stand von 544 000 Stunden des Jahres 1977 auf 1978 um 4,7 % und von 1978 auf 1979 um 6,6 % zu; dies entspricht einem ganzjährigen Ausfall von 356 Beschäftigten im Jahre 1978 und von 379 im Jahr 1979. Im Jahr 1979 betrug der Arbeitsausfall durchschnittlich

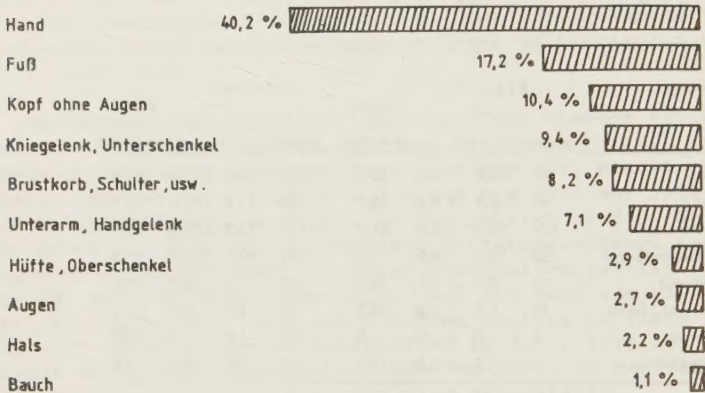
pro Betriebsunfall 155 Stunden = ca. 19 Arbeitstage,
pro Wegeunfall 196 Stunden = ca. 25 Arbeitstage.

II. Arbeitsunfall und Handverletzung

1. Anteil der Handverletzungen an Arbeitsunfällen

Aus den im Unfallverhütungsbericht 1978 der Bundesregierung auf S.15 und S.21 angegebenen Daten lassen sich für die einzelnen Körperteile die Anteile an der Gesamtzahl der Verletzungen bei den 1817 510 Arbeitsunfällen im Jahr 1978 errechnen.

Abb.2 . Durch Arbeitsunfälle verletzte Körperteile



Diese Anteile und die Verletzungsschwere bei den einzelnen Körperteilen sind in den letzten Jahren nahezu unverändert geblieben. An erster Stelle stehen weiterhin Verletzungen der Hände mit 40,2 %, gefolgt von Fußverletzungen mit 17,2 %.

Der Arbeitsschutzbericht 1979 der Firma Siemens gibt auf Seite 10 in nachfolgender Tabelle Auskunft über die Beziehung zwischen den Verletzungsarten und den verletzten Körperteilen bei den 2274 (bzw. 2287) Betriebsunfällen im Jahr 1979 (bzw. 1978). Auch hier stehen wie in den Vorjahren die Verletzungen der Hände und Finger mit sogar 49,7 % (bzw. 48,8 %) an erster Stelle und die der Füße und Zehen mit 18,5 % (18,7 %) an zweiter Stelle.

Tab.2. Verletzungsarten und verletzte Körperteile

Verletzungsart	Verletzte Körperteile											
	insges. 1978	1979	Kopf	Augen	Arme	Hande	Finger	Rumpf	Beine	Füße	Zehen	
Schnitt Rißwunden	530	511	48	10	27	100	287	1	18	12	8	
Stichwunden, Splitter, Fremdkörper, Entzündungen	153	161	1	33	6	33	78	1	2	7	0	
Brand und Atzwunden	103	89	8	11	14	24	16	3	3	10	0	
Schleif- und Schürfwunden	58	55	6	2	3	4	17	0	16	7	0	
Quetschungen	320	338	0	0	5	24	242	3	13	20	31	
Prellungen, Zerrungen, Verstauchg., Verrenkungen	772	761	60	4	82	64	84	93	134	229	11	
Knochenbrüche	302	312	12	0	33	45	83	42	14	45	38	
Gliedverluste	10	14	0	0	0	0	13	0	0	0	1	
Stromeinwirkungen	30	26	3	1	4	13	3	2	0	0	0	
Verletzungen anderer Art	9	7	0	0	0	0	1	3	2	1	0	
Summe	1979	—	2274	138	61	174	307	824	148	202	331	89
	1978	2287	—	128	55	182	320	795	164	215	339	84
	1970	5339	—	328	181	322	858	1318	639	502	899	292
in %	1979	—	100	6,1	2,7	7,7	13,5	36,2	6,5	8,9	14,6	3,9
	1978	100	—	5,6	2,4	8,0	14,0	34,8	7,2	9,4	14,8	3,9

2. Die primär an der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik der Universität Erlangen-Nürnberg versorgten Arbeitsverletzungen der Hand

Jeder arbeitsunfähige Verletzte muß einem unfallmedizinisch erfahrenen Facharzt für Chirurgie oder Orthopädie - dem Durchgangsarzt - zugeführt werden. Die Berufsgenossenschaften haben diese Ärzte, die zu ihnen in keinem Vertragsverhältnis stehen, nach Prüfung ihrer persönlichen und fachlichen Eignung und der ihnen zur Verfügung stehenden technischen Hilfsmitteln ausgewählt. Das gesamte Bundesgebiet besitzt solche Durchgangsärzte. Sie entscheiden, ob ein Verletzter in kassenärztlicher Behandlung verbleiben kann oder in eine fachärztliche Behandlung genommen werden muß, ob er ambulant oder stationär zu behandeln ist. Bestimmt der Durch-

gangsarzt fachärztliche, berufsgenossenschaftliche Behandlung, so ist das berufsgenossenschaftliche Heilverfahren eingeleitet und läuft nun unter Verantwortung und zu Lasten der Berufsgenossenschaft bis zu seinem Abschluß.

Seit 1957 werden an der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen Arbeitsunfälle nach den Berichten der Durchgangsärzte (sog. DA-Fälle) statistisch ausgewertet. In der Zahl der Arbeitsunfälle sind hier auch die Verkehrsunfälle enthalten, die gleichzeitig Arbeits- oder Wegeunfälle sind, und Unfälle von Studenten und Lehrlingen; nicht enthalten sind jedoch die DA-Fälle von Schülern und Vorschulkindern. In der Zahl der Handverletzungen am Arbeitsplatz sind dabei von Versicherten der Landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften nur die §6-Fälle enthalten, also nur schwere Fälle, die von der Berufsgenossenschaft übernommen werden.

Im Zeitraum 1978 - 1979 wurden an der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen 4377 DA-Fälle versorgt. Nach Abzug der Unfälle von Schülern und Kindergartenkindern verbleiben 3602 Arbeitsunfälle (incl. 123 Unfälle (3,4 %) von Studierenden). Darin wiederum enthalten sind 1404 Arbeitsverletzungen der Hand. Der Anteil der Handverletzungen an Arbeitsunfällen beträgt 39 %.

Aus Abbildung 3 ist ersichtlich, daß die Zahl der Arbeitsunfälle vom höchsten Stand im Jahr 1975 bis 1977 steil abfällt und dann von 1977 bis 1979 wieder leicht ansteigt und die Zahl der Handverletzungen vom absolut höchsten Stand im Jahr 1973 bis 1978 monoton abfällt und von 1978 auf 1979 nur geringfügig ansteigt. Der Anteil der Handverletzungen an der Gesamtzahl der Arbeitsunfälle beträgt 39,0 % im Jahr 1978 und 38,9 % im Jahr 1979, also etwa 40 % wie in den früheren Jahren.

Da infolge der im allgemeinen größeren Gefährdung in typischen Männerberufen die Unfallhäufigkeit der Männer fast das Dreifache der der Frauen beträgt, entfallen laut Unfallverhütungsbericht 1978, S.19, in der Bundesrepublik von den gemeldeten Arbeitsunfällen nur 17 % auf Frauen, Im Erlanger Raum jedoch beträgt im Zeitraum 1978-1979 der Anteil der Frauen an den Arbeitsunfällen 24,1 % und an den Handverletzungen 25,9 %. Dieser hohe Anteil läßt sich erklären durch den hohen Beschäftigungsgrad der Frauen in den in diesem Raum konzentrierten Kliniken und Bereichen Feinmechanik und Verwaltung.

Abb. 3. Anteil der Handverletzungen an der Gesamtzahl der an der Klinik behandelten Arbeitsunfälle von 1957 bis 1979



III. Anamnestiche Erfassung der Handverletzungen

1. Der Einzugsbereich der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen

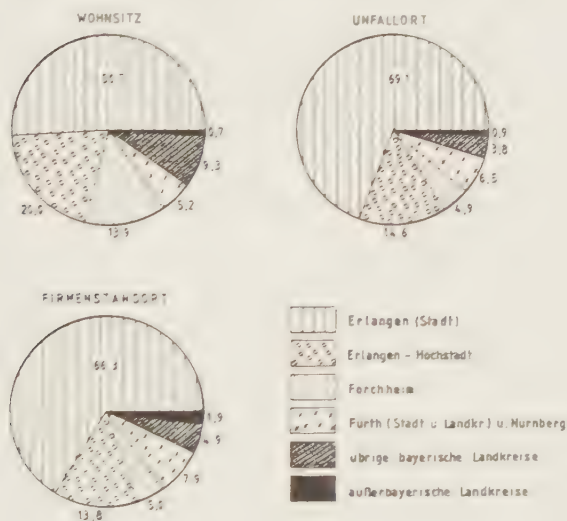
Die im Zeitraum 1978 - 1979 an der Chirurgischen Universitätsklinik behandelten 1404 Handpatienten hatten ihren Wohnsitz in 36 Stadt- und Landkreisen Bayerns; 10 Patienten wohnten außerhalb Bayerns.

Abb 4 Verteilung der Wohnorte der Handpatienten auf die Kreise Bayerns



Dabei wohnten 50,7 % in der Stadt Erlangen und 89,8 % im näheren Einzugsbereich der Klinik, nämlich in den Kreisen Erlangen (Stadt), Erlangen-Höchststadt, Forchheim, Fürth und Nürnberg.

Abb 5. Verteilung der Handpatienten auf den näheren und weiteren Einzugsbereich der Klinik bezüglich des Wohnsitzes, des Unfallortes und des Firmenstandortes (in Prozent)



Der Ort des Unfallgeschehens lag in 25 verschiedenen Kreisen Bayerns, 12 mal außerhalb Bayerns. Dabei war der Unfallort bei 69,1 % der Verunfallten in der Stadt Erlangen und bei 95,1 % im näheren Einzugsbereich der Klinik.

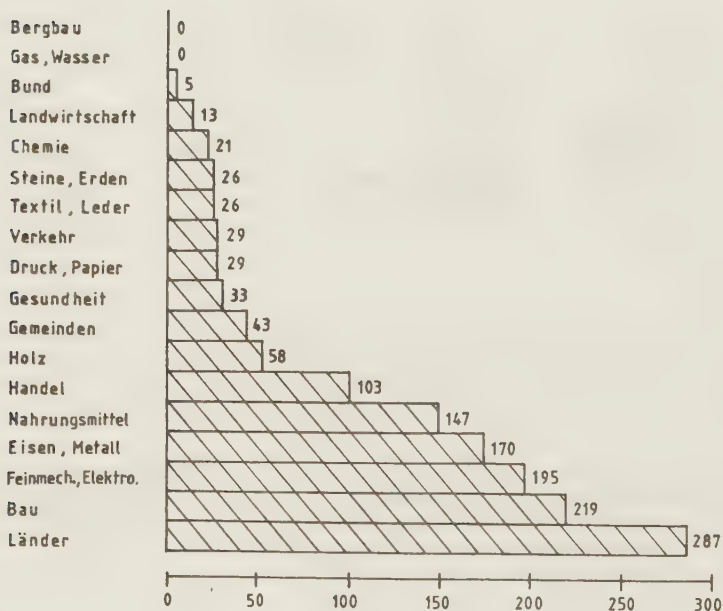
Die Firmen der Verletzten hatten ihren Standort in 29 Kreisen Bayerns, 27 Firmen außerhalb Bayerns. In der Stadt Erlangen lag der Firmenstandort bei 66,3 % der Verletzten, im näheren Einzugsbereich der Klinik bei 93 %.

2. Zugehörigkeit der Verunfallten zu den einzelnen Versicherungsträgern

Seit 1957 treten bei den Arbeitsverletzungen der Hand als die fünf häufigsten Versicherungsträger die Ausführungsbehörden der Länder und die Berufsgenossenschaften (BG) Bau, Feinmechanik-Elektrotechnik-Optik, Eisen-Metall und Nahrungsmittel mit wechselnder Reihenfolge auf; an sechster Stelle stehen seit 1967 die BG Handel. Eine ziemlich niedrige Unfallhäufigkeit haben die Landwirtschaftlichen BG.

Im Zeitraum 1978-1979 stehen dabei an der Spitze zum ersten Mal die Länder (20,4 %), und zwar vorwiegend die Staatliche Ausführungsbehörde für Unfallversicherung München. Die hohe Verletztenzahl dieser Unfallversicherung ergibt sich aus der großen Anzahl an Kliniken und Instituten der Universität Erlangen-Nürnberg. Es folgen an zweiter Stelle die

Abb. 6. Zugehörigkeit zu den Versicherungsträgern
(1404 Handpatienten)



Bau-Berufsgenossenschaften mit 15,6 %, an dritter Stelle die Berufsgenossenschaften Feinmechanik, Elektrotechnik und Optik mit 13,9 % und erst an 15. Stelle die Landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften mit 0,9 %.

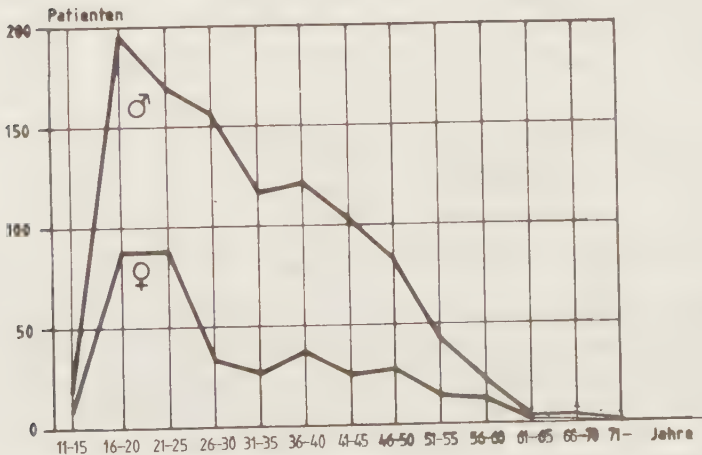
3. Verteilung der Verunfallten auf die verschiedenen Altersgruppen

Die Aufteilung der Handpatienten nach Altersgruppen ergibt, daß wie in den früheren Statistiken auch im Zeitraum 1978 - 1979 die Altersgruppe bis 20 Jahre mit jetzt 22,2 % den größten Anteil, die Altersgruppe 21 bis 25 Jahre mit 18,4 % den zweitgrößten Anteil hat und mit zunehmenden Alter die Anteile nahezu monoton abnehmen.

Die hohen Unfallzahlen der Altersgruppen bis 20 Jahre und 21 bis 25 Jahre resultieren aus einer überdurchschnittlich hohen Gefährdung (siehe Abb.8 und S.15).

Das relative Maximum der Altersverteilungskurve der Handpatienten bei den 36- bis 40jährigen ergibt sich dadurch,

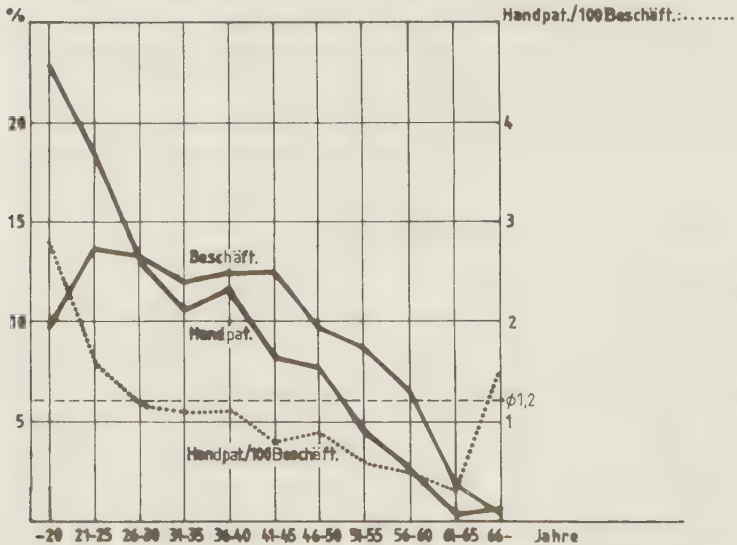
Abb.7. Alter der Handverletzten



19	196	170	157	117	121	102	83	43	23	4	4	1	Männer	1040
8	88	88	34	28	37	25	27	14	12	2	1	0	Frauen	364
27	284	258	191	145	158	127	110	57	35	6	5	1	Gesamt	1404

daß von der Altersgruppe 31-35 Jahre auf die Altersgruppe 36-40 Jahre die Zahl der Beschäftigten ¹⁾ ansteigt und dabei die Unfallgefährdung nahezu gleich bleibt, und daß von 36-40 auf 41-45 die Beschäftigtenzahl zwar geringfügig zunimmt, aber die Unfallhäufigkeit stark abnimmt (s. Abb.8). Diese Geburtsjahrgänge bilden auch in all denjenigen Statistiken in der Altersverteilungskurve der Handpatienten ein

Abb.8. Verteilung der Handpatienten und der Beschäftigten aus den Kreisen Erlangen, Erlangen-Möchstadt und Forchheim auf die Altersgruppen (in Prozent)



272	219	154	125	137	97	91	53	30	5	6	Handpatienten	1189
22,9	18,4	13	10,5	11,5	8,2	7,7	4,5	2,5	0,4	0,5	Handpat. in %	100
9010	8732	5230	4084	4432	2591	2009	8670	6535	1713	400	Beschäftigte	100704
97	13,6	13,1	11,0	12,3	12,5	9,7	8,6	6,5	1,7	0,4	Beschäft. in %	100
2,8	1,6	1,2	1,1	1,1	0,8	0,9	0,6	0,5	0,3	1,5	Handpat./100 Beschäft.	1,2

¹⁾ Zugrunde liegt eine Altersgliederung der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten am 30. 6. 1979 in den einzelnen Kreisen Bayerns nach einer Mitteilung des Bayerischen Statistischen Landesamtes München.

relatives Maximum, bei denen sie in nur eine einzige Altersgruppe fallen; dies ist der Fall für 1972-1973 (rel. Max. bei 31-35 Jahre) und 1967-1969 (rel. Max. bei 26-30 Jahre).

Bezieht man die Zahl der Handpatienten auf die Zahl der Beschäftigten, so zeigt sich, daß die Altersgruppe bis 20 Jahre am stärksten gefährdet ist, und zwar ihr Anteil an Handpatienten etwa zweieinhalbmals so groß ist wie der an Beschäftigten. Ebenfalls überdurchschnittlich gefährdet ist die Altersgruppe 21-25 Jahre, und zwar ist ihr Anteil an Handpatienten etwa eineinhalbmals so groß wie der an Beschäftigten. Bei den Altersgruppen 26-30 Jahre, 31-35 Jahre und 36-40 Jahre entspricht etwa der Anteil an Handpatienten dem der Beschäftigten. Die weiteren Altersgruppen liegen in ⁶⁾ ihrer Beteiligung an Handverletzungen unter ihrem Anteil an Beschäftigten, nur mit Ausnahme der über 66jährigen, die wieder überdurchschnittlich gefährdet sind. Diese Ergebnisse stimmen gut überein mit denen des Unfallverhütungsberichtes 1978.

In Abbildung 8 sind nur die Kreise Erlangen, Erlangen-Höchststadt und Forchheim berücksichtigt; denn der Anteil der im Zeitraum 1978-1979 an der Klinik versorgten Handpatienten an den Beschäftigten beträgt für den Stadtkreis Erlangen 1,2 %, für den Landkreis Erlangen-Höchststadt 1,3 % und für den Landkreis Forchheim 1 %, aber für die übrigen Kreise Bayerns jeweils nicht mehr als 0,1 %.

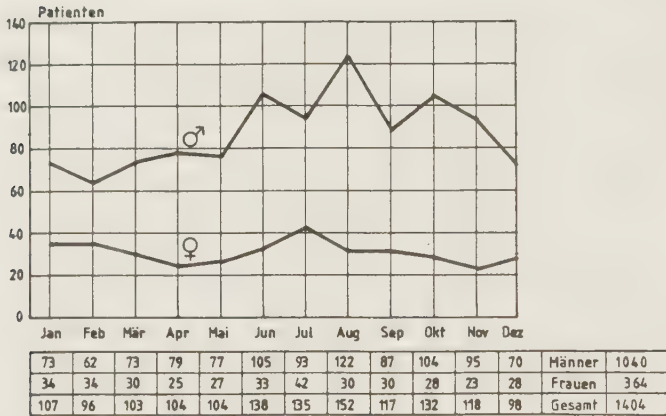
4. Verteilung der Unfälle auf die Monate

Das Verhalten der Unfallzahlen im Jahresablauf zeigt die folgende Abbildung 9. Im Zeitraum 1978-1979 passierten bei den Männern die meisten Handverletzungen im Monat August, und zwar nahezu doppelt so viele wie im Monat Februar mit der geringsten Anzahl von Verletzungen. Überdurchschnittlich viele Unfälle sind in den Monaten Juni bis November zu verzeichnen.

Bei den Frauen zeigen die monatlichen Unfallzahlen keine so großen Schwankungen; das Maximum liegt im Juli und das Minimum im November.

Den Statistiken der Jahre 1957-1979 gemeinsam ist, daß bei den Männern in den Monaten Juli, August und Oktober überdurchschnittlich viele Handverletzungen auftreten. Inwieweit Urlaubszeit und -vertretung, Erntezeit, Sommerhitze und kürzere Nachtruhe die Unfallhäufigkeit beeinflussen, wäre einer genaueren Untersuchung wert.

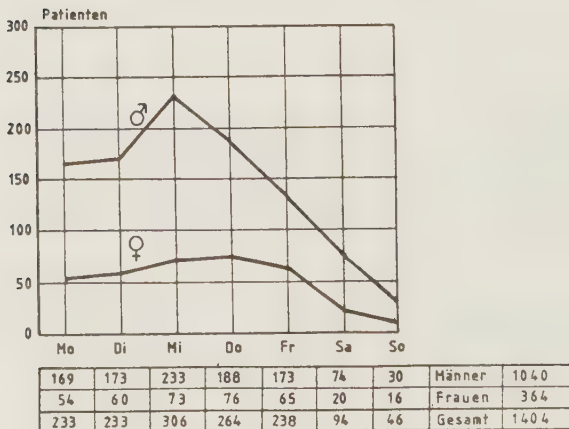
Abb. 9. Verteilung der Handverletzungen auf die Monate



5. Verteilung der Unfälle auf die Wochentage

Wie Abbildung 10 zeigt, steigt im Verlaufe der Woche die Zahl der Handverletzungen bei den Männern von Montag bis Mittwoch, bei den Frauen von Montag bis Donnerstag monoton an und fällt dann jeweils bis Sonntag monoton ab. Von den fünf Arbeitstagen Montag bis Freitag

Abb.10. Verteilung der Handverletzungen auf die Wochentage



haben eine überdurchschnittlich hohe Unfallquote bei den Männern die Tage Mittwoch und Donnerstag und bei den Frauen noch zusätzlich der Freitag.

6. Aufteilung der Unfälle nach der Uhrzeit

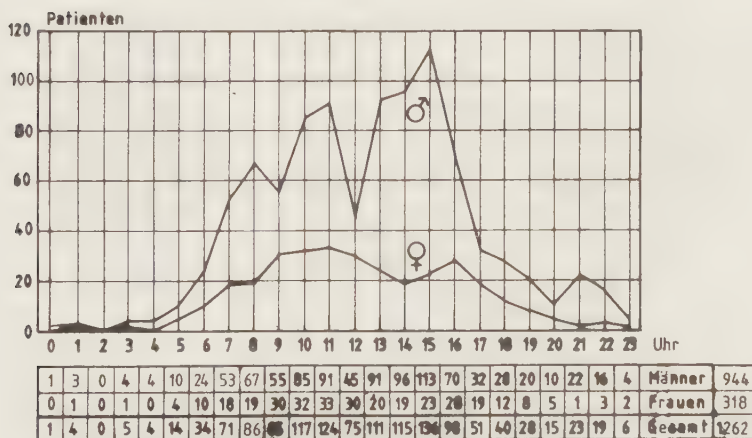
Bei der Verteilung der Handverletzungen nach dem Zeitpunkt des Unfallgeschehens im Tagesablauf (siehe Abb.11) gibt es bei den Männern untertags drei Gipfel, nämlich jeweils in der Stunde nach 8 Uhr, 11 Uhr und 15 Uhr (absolutes Maximum), nachts noch einen kleinen Gipfel in der Stunde nach 21 Uhr und einen deutlichen Rückgang in der Zeit von 12 bis 13 Uhr. Die Tagesspitzen treten also jeweils etwa 1-2 Stunden nach dem Frühstück, der Brotzeit und dem Mittagessen auf, also in der Zeit des die Leistungsfähigkeit und das Konzentrationsvermögen stark beeinflussenden "Verdauungstiefs" ([3]).

Bei den Frauen erscheinen Gipfel in der Zeit von 11 bis 12 Uhr und von 16 bis 17 Uhr und ein Rückgang zwischen 14 und 15 Uhr.

In der Zeit von 18 Uhr bis 6 Uhr ereignen sich nur 12,6 % der Unfälle.

Die Kurvenverläufe ähneln also denen der früheren Statistiken.

Abb.11. Aufteilung der Handverletzungen nach der Uhrzeit



Keine Zeitangabe bei 96 Männern und 46 Frauen

IV. Klinische Befunde der Handverletzungen

1. Schweregrad der Handverletzungen

Schweregrad und Art der Handverletzungen durch einen Arbeitsunfall, die an einer Klinik zur Erstbehandlung kommen, sind abhängig von Umfang und Art der Industriebesiedlung der Umgebung. Im Krankengut der Chirurgischen Klinik Erlangen sind im Zeitraum 1978-1979 nur 2,1 % schwere Arbeitsverletzungen der Hand, die primär stationär behandelt wurden, was wohl am Fehlen der Schwerindustrie im Erlanger Raum liegt. Die Zahl der schweren Handverletzungen bei den außerhalb der Arbeitszeit Verunglückten liegt eindeutig höher.

Die Einteilung der Unfälle nach Schweregraden ergibt für

Schweregrad I: 70,8 %,

Schweregrad II: 19,6 %,

Schweregrad III: 9,6 %,

was gut mit den früheren Statistiken übereinstimmt.

Damit bedurften etwa 30 % der Verunfallten (Schweregrad II und III) einer Behandlung durch einen Handchirurgen.

Tabelle 3. Schweregrad der Handverletzungen durch Arbeitsunfall

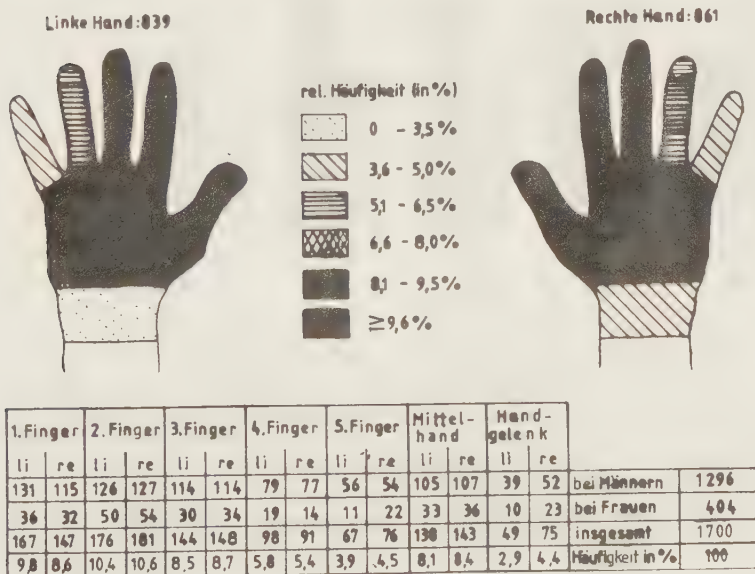
Schweregrad	Art der Verletzung	offen	geschlossen	insgesamt	
I	Einfache frische Schnitt-, Riß-, Quetsch- und Stichwunden. Frische Verletzungen mit retinierten, aber gut erreichbaren Fremdkörpern.	729	265	994	
II	Strecksehnenverl., Fingerkuppenverl. und traumatische Amputationen. Mit kleineren Hautdefekten einhergehende Verletzungen. Retinierte schwer erreichbare Fremdkörper. Multiple Handverletzungen leichten Grades. Geschlossene Frakturen und Bänderverletzungen (konservative Therapie).	170	105	275	
III	Alle schweren Handverletzungen mit größeren Hautdefekten. Offene Frakturen, offene Gelenke, Läsionen von Nerven und Sehnen. Ausgedehnte Verbrennungen.	132	3	135	
		1031	373	1404	
		972 isol.	59 komb.	341 isol.	32 komb.

2. Lokalisation der Handverletzungen

Wie in den früheren Jahren wurde auch 1978 und 1979 bei den Arbeitsunfällen die - meist linke - Haltehand in etwa gleich häufig verletzt wie die Arbeitshand. Und zwar waren die linke Hand bei 47,5 % der Patienten, die rechte bei 50,8 % und beide Hände bei 1,7 % betroffen. Weiter zeigt sich, daß die dorsalen Handabschnitte häufiger als die volaren verletzt wurden, und die radialen häufiger als die ulnaren. Eine genaue Lokalisation der Handverletzungen bei den 1404 Patienten ergibt folgende Verteilung:

dorsal	370	26,4 %
volar	274	19,5 %
radial	70	5,0 %
ulnar	48	3,4 %
dorsal u. volar	205	14,6 %
Fingerkuppen	116	8,3 %
ohne Angabe	321	22,9 %
Σ	1404	100 %

Abb.12. Lokalisation der Handverletzungen bei 1404 Patienten

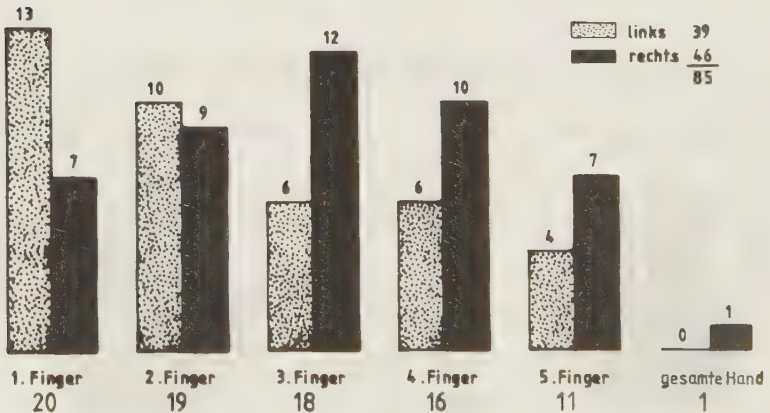


Aus Abbildung 12 ist ersichtlich, daß der Zeigefinger am meisten gefährdet ist. Dann folgen in der Verletzungshäufigkeit Daumen, Mittelfinger, Mittelhand, Ringfinger, Kleiner Finger und Handgelenk. Der linke Daumen ist weitaus häufiger verletzt als der rechte.

3. Häufigkeit und Lokalisation der primären Amputationen

Bei 4,4 % der Handpatienten bestand primär ein Substanzverlust, d.h. eine traumatische Amputation oder Teilamputation von Fingern oder der Hand. Bei 47 % dieser Patienten war die linke Hand, bei 52 % die rechte und bei 1 % waren beide Hände betroffen. Wie Abbildung 13 zeigt, wurden an der rechten Hand häufiger die mittleren Finger und an der linken Hand häufiger die radialen Finger amputiert.

Abb.13. Aufteilung der primären Substanzverluste an den einzelnen Fingerstrahlen bei 62 Patienten

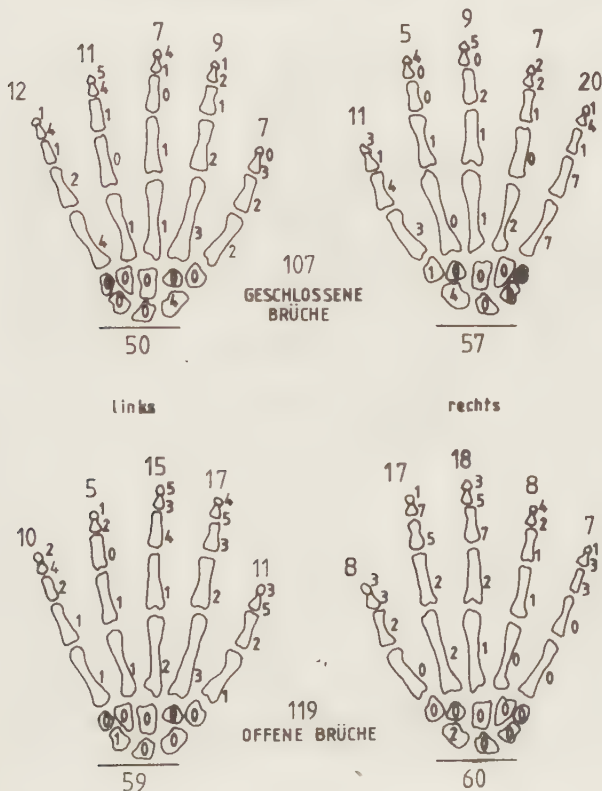


4. Häufigkeit und Lokalisation der Frakturen

Im betrachteten Zeitraum erlitten 12,6 % der Handpatienten Knochenbrüche. Bei 52,8 % dieser Patienten war dabei die rechte Hand betroffen und bei 47,2 % die linke. Wie Abbildung 14 zeigt, waren die offenen Brüche mit 52,7 % geringfügig häufiger als die geschlossenen. Fingerbrüche traten mit einer Häufigkeit von 79,2 % viel

öfter auf als Mittelhand- und Handwurzelbrüche.
 Ferner zeigt sich, daß der Anteil der Mittelhand- und Handwurzelbrüche mit 30,8 % bei den geschlossenen Brüchen wesentlich höher als der entsprechende Anteil von 11,8 % bei den offenen Brüchen ist.
 Umgekehrt sind Fingerbrüche mit 88,2 % und insbesondere Brüche der Nagelkranzfortsätze und Endphalangen mit 55,5 % bei den offenen Brüchen viel häufiger als bei den geschlossenen Brüchen mit 69,2 % bzw. 43,9 %.
 Eine Erklärung dieser Tatsache gibt Prof. Dr. J. Geldmacher in [3] über die verschiedenen Ursachen der Knochenbrüche.

Abb.14. Lokalisation von 226 Knochenbrüchen der Hand bei 178 Patienten

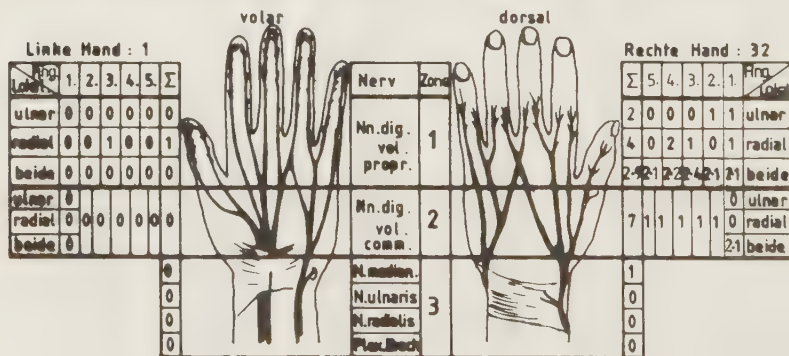


5. Häufigkeit und Lokalisation der Nervenverletzungen

Bei 1,5 % der in der Zeit 1978-1979 primär an der Chirurgischen Klinik Erlangen versorgten Handpatienten fand man Durchtrennungen von oft mehreren Nerven, die im Fingerbereich oft gar nicht und in höher gelegenen Abschnitten erst in einer Zweitoperation genäht werden konnten. In fast allen Fällen war dabei die rechte Hand betroffen. Auf die Zone I entfielen mit 76 % die meisten dieser Verletzungen, auf Zone II 21 % und auf Zone III 2 %.

Da in unserer hochtechnisierten Umwelt das Feingefühl der Finger eine wichtige Rolle spielt und ein insensibler Finger oder Handabschnitt physiologisch als amputiert zu betrachten ist, wird der Wiederherstellung verletzter Nerven eine große Bedeutung zugemessen. Optimale Ergebnisse können jedoch nur in Spezialabteilungen für Handchirurgie erzielt werden.

Abb.15. Lokalisation von 33 Nervenverletzungen bei 21 Patienten



6. Häufigkeit und Lokalisation der Strecksehnenverletzungen

Nicht weniger problematisch als die Nervenverletzungen sind die Sehnenverletzungen. Für die Indikationsstellung und Operationstechnik bedeutungsvoll ist die Lokalisation der Verletzung in den verschiedenen Verdanschen Zonen. Entsprechend dem Verhältnis aller dorsalen Handverletzungen zu allen volaren fanden sich auch etwa eineinhalbmal so viele Strecksehnen- wie Beugesehnenverletzungen.

Bei 2,7 % der Handpatienten waren Strecksehnenverletzungen festzustellen; wobei die rechte Hand - nämlich bei 61 % dieser Patienten - häufiger betroffen war als die linke. Am meisten wurden die Strecksehnen des Zeigefingers verletzt; danach folgen Mittelfinger, Kleinfinger, Daumen und Ringfinger.

Bei der Verteilung dieser Verletzungen auf die verschiedenen Handabschnitte trafen auf die Verdanzone I mit 36 % die meisten. Für die Verdanzonen I-VII ergaben sich folgende Verletzungszahlen bzw. -häufigkeiten (in %):

I	II	III	IV	V	VI	VII
18	4	7	1	10	10	0
36 %	8 %	14 %	2 %	20 %	20 %	0 %

Abb. 16. Lokalisation von 50 Strecksehnenverletzungen bei 38 Patienten



7. Häufigkeit und Lokalisation der Beugesehnenverletzungen

Die Wiederherstellung durchtrennter Beugesehnen ist eine der schwierigsten Aufgaben der Handchirurgie und sollte nur in speziellen handchirurgischen Abteilungen vorgenommen werden ([3]).

Bei 1,9 % der 1978-1979 behandelten Handpatienten lagen Beugesehnenverletzungen vor. Dabei war die rechte Hand - nämlich bei 54 % dieser Patienten - häufiger betroffen als die linke.

Am meisten verletzt wurden die Beugesehnen von Mittelfinger

und Zeigefinger; danach folgen Daumen, Ringfinger und Kleiner Finger. Für die Verdanzonen I-VII ergaben sich folgende Verletzungszahlen bzw. -häufigkeiten (in %):

I	II	III	IV	V	VI	VII
9	12	3	2	7	0	0
28 %	37 %	9 %	6 %	21 %	0 %	0 %

Abb.17. Lokalisation von 33 Beugesehnenverletzungen bei 26 Patienten



8. Häufigkeit, Lokalisation, Ursache und Grad der Hautschädigungen durch Verbrennungen und Verätzungen

Bei 5,4 % der Handpatienten wurden frische Verbrennungen oder Verätzungen behandelt. Linke und rechte Hand sind bei gleich vielen Patienten betroffen und beide Hände bei 10 % dieser Patienten; jedoch umfassen die Schädigungen links mehr Handabschnitte als rechts.

Der Anteil der Schädigungen 2. Grades ist mit 55 % am größten; für die Schädigungen 1. Grades beträgt er 32 % und für die 3. Grades 13 %.

1 Patient, bei dem die Verbrennungen durch Feuer aber noch andere Körperabschnitte betrafen, mußte stationär behandelt werden.

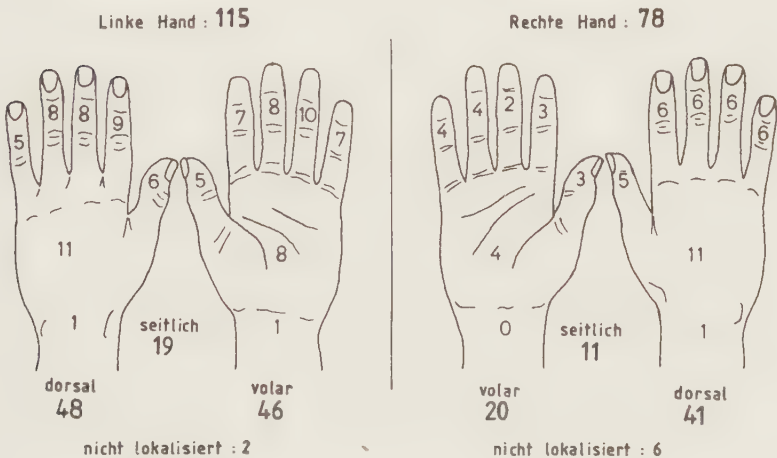
Die häufigsten Ursachen für die Hautschädigungen sind Verbrennungen durch Feuer und Verätzungen (Säuren, Laugen) mit je 18 % (siehe Tab.4).

Tabelle 4. Ursache und Grad der Verbrennungen und Verätzungen bei 76 Patienten

Ursache	1. Grad	2. Grad	3. Grad	Gesamt
Feuer	4	8	2	14
Säuren	8	5	0	13
heißes Wasser	3	8	0	11
heiße Gegenstände	3	6	2	11
elektr. Strom	4	2	3	9
Teer	0	3	1	4
heißes Öl/Fett	1	2	1	4
Sonstiges (z.B. heißes Wachs, Plastik)	1	3	0	4
Benzin	0	2	0	2
Laugen	0	1	0	1
nicht feststellbar	0	2	1	3
Σ	24	42	10	76

Die Schädigungen befinden sich zu 78,2 % an den Fingern, 19,2 % an der Mittelhand und 2,6 % am Handgelenk. Die dorsalen Handabschnitte sind, besonders an der rechten Hand, häufiger betroffen als die volaren (Abb. 18).

Abb. 18. Lokalisation der thermischen und chemischen Schädigungen der Hand bei 76 Patienten



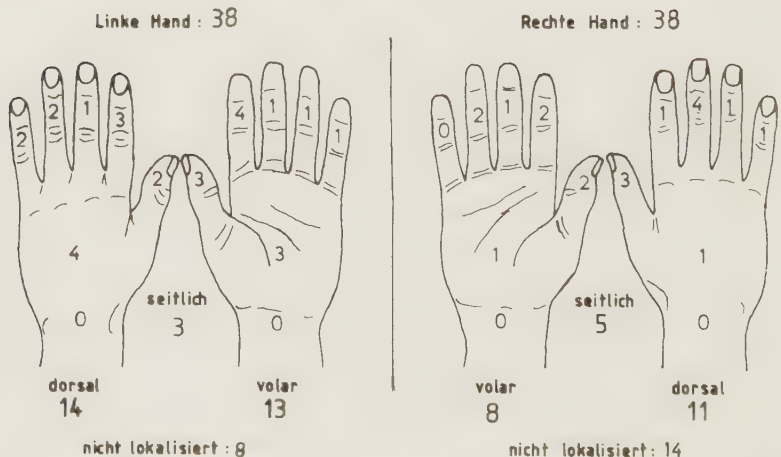
Die Erklärung findet sich darin, daß Verbrennungen der Hände während der Arbeit zumeist von offenen Flammen oder von umkippenden oder verschütteten heißen Flüssigkeiten verursacht werden, welche die Hand treffen, die ein Arbeitsgerät umfaßt oder sich zur Faust schließt, wodurch die Hohlhand geschützt wird ([3]).

9. Häufigkeit und Lokalisation der Infektionen

Infektionen, die sich auf eine Arbeitsverletzung der Hand zurückführen lassen, traten im Zeitraum 1978-1979 bei 5,4 % der Handpatienten auf. Dabei waren linke und rechte Hand jeweils bei gleich vielen Patienten betroffen. Häufigste Ursache der Infektionen waren Nagel - Stichverletzungen, kleine Schnitt- und Rißwunden und kleine Fremdkörpereinsprengungen, die wegen ihrer Geringfügigkeit von Verletzten kaum beachtet wurden.

Die Eintrittspforte der Infektion lag bei 33 % der Fälle dorsal, bei 28 % volar und bei 10 % im seitlichen Bereich; bei 29 % der Infektionen konnte sie nicht lokalisiert werden. Die Finger waren bei 83 % betroffen, die Mittelhand bei 16 % und das Handgelenk bei 1 %.

Abb.19. Lokalisation der Eintrittspforte bei den Infektionen der Hand bei 76 Patienten



Nur 1 Patient mit einer Infektion im Handbereich mußte stationär behandelt werden.

Eine Wundstarrkrampfinfektion trat im Jahr 1978 bei keinem und 1979 nur bei 1 der Arbeitsunfälle auf. Dabei lag jedoch die Eintrittspforte nicht im Handbereich, sondern an der Stirn. Das Leben des Patienten konnte erhalten werden. Die Statistiken der vergangenen Jahre zeigen, daß es immer besser gelungen ist, dieser Krankheit vorzubeugen bzw. sie zu überwinden.

V. Zusammenfassung

Diese Statistik erfaßt Arbeitsunfälle nach den Berichten der Durchgangsärzte (s. S.7,8) an der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik der Universität Erlangen-Nürnberg in den Jahren 1978 und 1979.

Von 3 602 Arbeitsunfällen im Zeitraum 1978-1979 betrafen 1404, das sind 39 %, die Hände und Finger. Diese 1404 Fälle wurden in der vorliegenden Statistik ausgewertet.

Der Anteil der Frauen lag mit 25,9 % der Handpatienten weit über dem Bundesdurchschnitt.

Das Einzugsgebiet der Klinik umfaßte hinsichtlich des Wohnortes der Verunfallten 36 und hinsichtlich des Unfallortes 25 verschiedene Stadt- und Landkreise Bayerns. Im Großraum Erlangen-Höchstadt-Forchheim-Fürth-Nürnberg lag der Wohnsitz bei 89,8 % und der Unfallort bei 95,1 % der Patienten.

Bei der Aufteilung der Verletzten auf die einzelnen Versicherungsträger standen erstmals die Ausführungsbehörden der Länder an der Spitze. Danach folgten die Bau-Berufsgenossenschaften und die Berufsgenossenschaften Feinmechanik-Elektrotechnik-Optik.

Die absolut höchsten Verletzungszahlen hatten die Altersgruppen der bis 20jährigen und der 21- bis 25jährigen. Auch bei Berücksichtigung der Zahl der Beschäftigten ergibt sich, daß diese beiden Altersgruppen am stärksten unfallgefährdet waren.

Im Jahresablauf passierten bei den Männern die meisten Unfälle im Monat August und die wenigsten im Februar, bei den Frauen die meisten im Juli und die wenigsten im November.

Im Verlaufe der Woche hatte bei den Männern der Mittwoch die höchste Unfallquote und bei den Frauen der Donnerstag.

Im Tagesablauf gab es in der Unfallhäufigkeit bei den Männern drei Spitzen, und zwar zwischen 8 und 9 Uhr, 11 und 12 Uhr

und zwischen 15 und 16 Uhr, und bei den Frauen zwei Spitzen, nämlich in der Zeit von 11 bis 12 Uhr und von 16 bis 17 Uhr.

Nach dem Schweregrad der Handverletzung eingeteilt, waren 70,8 % der Patienten leicht, 19,6 % mittelschwer und 9,6 % schwer verletzt. Primär stationär mußten nur 2,1 % behandelt werden.

Bei der Lokalisation der Verletzungen ist festzustellen, daß linke und rechte Hand etwa gleichermaßen betroffen waren, die dorsalen Handabschnitte ungefähr eineinhalbmal so oft wie die volaren, und die radialen Finger häufiger als die ulnaren.

Amputationen erlitten 4,4 % der Handverletzten. Dabei war die rechte Hand etwas mehr betroffen als die linke. An der linken Hand wurden häufiger die ulnaren, an der rechten häufiger die mittleren Finger amputiert.

Frakturen waren bei 12,6 % der Verunfallten festzustellen. Dabei war die rechte Hand etwas mehr betroffen als die linke und die Zahl der offenen Brüche geringfügig größer als die der geschlossenen Brüche.

Nervenverletzungen fand man bei 1,5 % der Handpatienten, wobei hauptsächlich die rechte Hand betroffen war. Die meisten Verletzungen lagen in Zone I.

Strecksehnenverletzungen wiesen 2,7 %, Beugesehnenverletzungen 1,9 % der Verletzten auf, wobei in beiden Fällen die rechte Hand häufiger als die linke verletzt war.

Durch Verbrennungen und Verätzungen verursachte Hautschädigungen erlitten 5,4 % der Hautpatienten. An der rechten Hand waren dabei die dorsalen Handabschnitte doppelt so häufig betroffen wie die volaren.

Infektionen, die sich auf eine Arbeitsverletzung der Hand zurückführen ließen, traten bei 5,4 % der Patienten auf. Dabei waren rechte und linke Hand gleich oft betroffen und die dorsalen Handabschnitte häufiger als die volaren.

Wenn man zur Kenntnis nimmt, daß von allen Arbeitsunfällen etwa 40 % Verletzungen der Hände und davon wieder etwa 10 % Verletzungen schweren Grades sind, wird die Bedeutung spezieller handchirurgischer Zentren offensichtlich.

Die Möglichkeiten der Handchirurgie sind in den letzten Jahren weiter fortgeschritten und selbst schwerste Verletzungen können meist erfolgreich behandelt werden. Damit können manche Verunfallte vor Invalidität oder einem Berufswechsel bewahrt und den Versicherungsträgern beträchtliche Kosten erspart werden.

Da die anatomischen Besonderheiten der Hände und Finger es mit sich bringen, daß jeder Eingriff zu einem erheblichen Risiko werden kann, ist es notwendig, alle schweren Handverletzungen sofort von einem erfahrenen Handchirurgen behandeln zu lassen. Besonders geschult sein müssen die Fachärzte in Operationen bei Beugesehnenverletzungen, Strecksehnenverletzungen in den Verdanzonen I, III und V, größeren Substanzverlusten der Haut einschließlich Verbrennungen dritten Grades, Nervenverletzungen und Amputationen. Auf letztgenanntem Gebiet konnten durch Umstellungsosteotomie, sensibilisierte Hauttransplantate und Sehnentransplantate beachtliche Ergebnisse erzielt werden.

Diese Statistik kann wegen der geringen Zahl der Fälle keinen Anspruch auf Allgemeingültigkeit erheben. Zum Vergleich wurden daher noch die Unfallverhütungsberichte 1978 und 1979 der Bundesregierung und der Arbeitsschutzbericht 1979 der Firma Siemens herangezogen.

Für die regionären Gegebenheiten und Probleme des Erlanger Raums jedoch dürften sich aus dieser Statistik einige Rückschlüsse ziehen lassen.

VI. Literaturverzeichnis

- [1] Berichte der Bundesregierung über den Stand der Unfallverhütung und das Unfallgeschehen in der Bundesrepublik Deutschland (Unfallverhütungsberichte) 1978 und 1979, Verlag Dr. H. Heger, Bonn.
- [2] Arbeitsschutzbericht 1979 der Firma Siemens, erschienen im März 1980.
- [3] J. Geldmacher, Handverletzungen am Arbeitsplatz (mit Statistik der Jahre 1957 - 1966), Monatsschrift für Unfallheilkunde, Heft 12 (1968), S.525-540.
- [4] J. Geldmacher, Arbeitsunfall und Handverletzung, Münchner Medizinische Wochenschrift, Nr.26 (1973), S. 1211-1216.
- [5] Inaugural-Dissertationen an der Universität Erlangen-Nürnberg über Handverletzungen am Arbeitsplatz für den Zeitraum 1967 - 1969 von H.H. Wagner (1972), für 1970 - 1971 von G. Schmid (1975), für 1972 - 1973 von K.A. Schärfl (1976), für 1974 - 1975 von G. Zankl (1980), für 1976 - 1977 von M. Paulus (1983).

Hiermit möchte ich mich höflich bei
Herrn Professor Dr. med. F.P. Gall,
Direktor der Chirurgischen Klinik der
Universität Erlangen-Nürnberg, für die
Überlassung des Themas dieser Arbeit
bedanken.

Mein Dank gilt besonders Herrn Professor
Dr. med. J. Geldmacher für die lebens-
würdige Unterstützung bei der Ausführung
dieser Arbeit.

Lebenslauf

- Geboren am 25. November 1948 in Etzenricht bei Weiden/Opf. als zweiter Sohn des Kriegersrentners Ernst Pleier und seiner Ehefrau Gisela, geb. Heinzl
- Staatsangehörigkeit deutsch
- Volksschule in Etzenricht von 1954 bis 1959
- math.-nat. Gymnasium in Weiden/Opf. von 1959 bis 1968
- Studium der Mathematik mit Nebenfach Physik an der Universität Würzburg von Oktober 1968 bis April 1974
- Diplom-Hauptprüfung am 17. April 1974
- von 1. Juli 1974 bis 31. März 1977 Verwalter der Stelle eines wissenschaftlichen Assistenten am Mathematischen Institut der Universität Würzburg und vom 1. April 1977 bis 30. September 1977 wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Philipps-Universität Marburg
- Promotion im Fachbereich Mathematik der Universität Würzburg am 25. Juni 1979
- Studium der Zahnmedizin an der Universität Würzburg von Oktober 1977 bis September 1980 und an der Universität Erlangen-Nürnberg von Oktober 1980 bis September 1982
- Zahnärztliche Prüfung am 6. Dezember 1982

Erlangen, 7. Dezember 1982

Rudolf Pleier

